

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 84 (2022)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Emissionsminderung versus Ertragssteigerung  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082577>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**





Untersuchungen haben gezeigt, dass es keine Beeinträchtigung der Futterqualität durch emissionsmindernde Gülletechnik gibt. Bild: R. Hunger

# Emissionsminderung versus Ertragssteigerung

Mit der Frage, ob und wie die Gülle-Ausbring- und Verteiltechnik die Stickstoffwirkung und den Ertrag auf Grünland beeinflusst, beschäftigten sich sowohl Agroscope als auch die Berner Fachhochschule HAFL in einem zweieinhalbjährigen Feldversuch an verschiedenen Standorten.

**Ruedi Hunger**

Die Resultate zur Stickstoffwirkung und dem Einfluss der Ausbring- und Verteiltechnik sind auch rund um die Diskussionen zur Streichung der 10%-Toleranz in der Suisse-Bilanz von Interesse. In der Serie «Tieremissionen» hat die Zeitschrift «Agrarforschung Schweiz» im Artikel «Einfluss der Gülleapplikationstechnik auf Ertrag und Stickstoffflüsse im Grünland»\* (Ausgabe 7–8/2018) Untersuchungsergebnisse publiziert. Nachfolgend eine Zusammenfassung der wichtigsten Punkte.

## Ausgangslage

Die Vorwürfe sind happig: Die Schweizer Landwirtschaft verursacht ungefähr 90 % der gesamten Ammoniak-Emissionen ( $\text{NH}_3$ ).

Zum grössten Teil stammen die  $\text{NH}_3$ -Emissionen aus der Tierhaltung, mit der Hofdüngerausbringung als wichtigste  $\text{NH}_3$ -Verlustquelle. Die Landwirtschaft kann andererseits schlichtweg nicht darauf verzichten, die Nährstoffe aus Hofdünger zu nutzen. Das zeigt sich ganz speziell seit Beginn des Jahres, als die bisher bereits tendenziell steigenden Handelsdüngerpreise plötzlich extrem in die Höhe schnellten. Zu den technisch möglichen und auch umsetzbaren Reduktionsmassnahmen zählen die Gülleausbringung mit Schleppschlauch- oder Schleppschuhverteilern und Verfahren zur flachen Einarbeitung der Gülle. Die bandförmige Ausbringtechnik für Gülle in Graslandbestände redu-

ziert die  $\text{NH}_3$ -Emissionen nachweislich. Darüber ist man sich in der Fachwelt und der Praxis mehrheitlich einig. Ob die Reduktion der  $\text{NH}_3$ -Verluste in der Höhe von 30–50 % und der daraus logischerweise resultierende N-Input von 2–3 kg mehr Stickstoff pro Hektar (gegenüber dem Breitverteiler) auch die erwartete pflanzenbauliche Ertragswirkung entfalten kann, bezweifelt insbesondere die Praxis.

## Kontaktflächen reduzieren

Wenn Gülle ausgebracht wird, herrscht an allen mit Gülle benetzten Oberflächen eine sehr hohe Ammoniakkonzentration. Daraus ergibt sich eine grosse Differenz zu der atmosphärischen Konzentration,



was zur Folge hat, dass Ammoniak in die Luft entweicht. Das sofortige Einarbeiten der Gülle nach der Ausbringung ist die einfachste und effizienteste Massnahme zur Emissionsminderung. Logischerweise fällt diese Möglichkeit beim Einsatz von Gülle auf Grünflächen weg. Das ist der Grund, warum im Futterbau Techniken eingesetzt werden, welche die Kontaktfläche von Gülle auf mehr oder weniger schmale Bänder reduziert. Neben dem weit verbreiteten Schleppschlauch bekommt die Schleppschuhtechnik immer grössere Bedeutung. Mit der Schlitztechnik, welche die Gülle in den Boden bringt, werden bei schweren und steinigen Böden schon verhältnismässig früh die Einsatzgrenzen erreicht. Ebenso bei grösseren Hangneigungen und unter anderen topografisch schwierigen Bedingungen.

### Feststoffanteil bestimmt Infiltrationsrate

Wie komplex die  $\text{NH}_3$ -Emissionen sind, zeigt, dass neben der Ausbringtechnik auch die Umgebungsbedingungen (Bodentyp, Feuchtigkeit, Temperatur und Wind), vor allem aber die Güllezusammensetzung, insbesondere der Feststoffanteil, die Geschwindigkeit der Infiltration in den Boden und damit die absoluten  $\text{NH}_3$ -Verluste bestimmen. Es ist allgemein bekannt, dass sich die  $\text{NH}_3$ -Emissionen durch das Verdünnen der Gülle mit Wasser erheblich reduzieren lassen. Aus nachvollziehbaren Gründen ist diese Massnahme relativ unbeliebt, weil sich damit die auszubringende Menge um ein Vielfaches erhöht.

Den quantitativen Minderungseffekt verschiedener Ausbringtechniken haben

## Reduktion der Ammoniakemissionen (Ergebnisse Literaturanalyse und Untersuchung)

	International (Literaturanalyse)		Schweiz (Untersuchung, Häni 2016)	
	Reduktion (Mittelwert)	Reduktion (Streubereich)	Reduktion (Mittelwert)	Reduktion (Streubereich)*
Futterbau (Grasland)				
Schleppschlauch	35 %	0–74 %	51 %	22–68 %
Schleppschuh	64 %	57–70 %	53 %	36–71 %
Schlitzinjektion	80 %	60–99 %	76 %	**

\* Streubereich der einzelnen Experimente

\*\* nur ein Experiment

Agroscope und HAFL in einem gemeinsamen Projekt untersucht. Die Ergebnisse sind aus der Tabelle ersichtlich.

### Kaum Mehrerträge zu erwarten

Bei Verwendung von Schleppschlauch oder Schleppschuh können die  $\text{NH}_3$ -Emissionen um 30–50% reduziert werden, das heisst, es gelangen 2–3 kg N/ha pro Güllegabe zusätzlich in den Boden. Weniger deutlich ist die zusätzliche Wirkung bezüglich Biomasse- und N-Ertrag von Grasbeständen an den Standorten Tänikon und Arenenberg ausgefallen. Und wenn, dann sind die Erträge mit Breitverteiler oder Schleppschlauch fast identisch oder an der Grenze der statistischen Signifikanz. Wenn die Schweizer Resultate gemeinsam mit den ausländischen Versuchsergebnissen ausgewertet werden, zeigen sich in Grasbeständen Mehrerträge von 2,5% mit dem Schleppschlauch, 5,8% mit dem Schleppschuh und 7,5% bei der Gülleinjektion. Die Ergebnisse zeigen, dass mit dem Einsatz emissionsmindernder Technik kaum oder nur kleine Ertragsvorteile im Bereich von

wenigen Prozenten gegenüber dem Breitverteiler erwartet werden können. Die grossen Vorteile liegen eindeutig bei der Minderung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen.

### Fazit

Mit der emissionsarmen Ausbringung von Gülle gelangen zusätzliche N-Mengen in den Boden. Die zusätzliche Menge ist gegenüber der in intensiv bewirtschaftetem Grasland den Pflanzen zur Verfügung stehenden Stickstoffmenge (zu) klein. Deshalb sich die Mehrerträge in engen Grenzen halten. Der Fokus bei emissionsarmer Ausbringtechnik liegt, wie es die Bezeichnung schon klar macht, auf der gezielten Reduktion der  $\text{NH}_3$ -Emissionen und nicht auf einer Ertragssteigerung durch zusätzlich in den Boden gebrachten Stickstoff.

\* Die Vollversion «Einfluss der Gülleapplikationstechnik auf Ertrag und Stickstoffflüsse im Grünland» kann auf [agrarforschungschweiz.ch](http://agrarforschungschweiz.ch) heruntergeladen werden. Im Suchfeld auf der Startseite den Artikelnamen eingeben. Es geht auch die Suche über [www.google.ch](http://www.google.ch).



Bezogen auf den Futterertrag weist der Schleppschuh einen leichten Ertragsvorteil gegenüber anderen Techniken auf. Bild: R. Hunger

### Einflussfaktoren auf die $\text{NH}_3$ -Emission

Der Übertritt, im Fachjargon «Volatilisierung», von  $\text{NH}_3$  aus Gülle von der wässrigen Phase in die flüchtige Gasphase tritt in erster Linie dann auf, wenn die Gülle eine grosse Kontaktfläche zur Aussenluft hat. Bereits durch eine kleine Luftbewegung wird das emittierte  $\text{NH}_3$  schnell abgeführt. Diese Situation ist vor allem bei der Breitverteilung gegeben, bei der die Gülle mit geringer Dichte auf der ganzen Bodenoberfläche verteilt wird. Ist noch zusätzliche Pflanzenoberfläche vorhanden, vergrössert sich die betroffene Kontaktfläche zur Aussenluft und damit das Emittieren von  $\text{NH}_3$ .